



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

211480

(11)

(B1)

B2

(22) Prihlásené 09 08 78  
(21) (PV 5188-78)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 08 K 3/04

(40) Zverejnené 31 07 81

(45) Vydané 15 04 84

(75)  
Autor vynálezu

BAKO VILIAM, DOLNÉ VESTENICE, SASÁK STANISLAV, TOPOĽČANY,  
ĎURAČKA ĽUDOVÍT, JACOVCE

(54) Polyamidový tesniaci materiál rotačných upchávok

Vynález rieši materiálové zloženie plniva polyamidových tesniacich elementov rotačných upchávok.

Je známe použitie polyamidu v rotačných upchávkach, a to ako tesniacich krúžkov, alebo segmentov z čistého polyamidu, alebo polyamidu plneného grafitom, alebo sírnikom molybdeničitým, sklenenými vláknami, kovovými pilinami a podobne.

Uvedené plnivé sú použité s cieľom zlepšiť niektorú vlastnosť polyamidu, a to hlavne nasiakavosť vodou, tepelnú rozťažnosť, koeficient trenia, tvrdosť, opotrebenie pri trení, chemickú odolnosť a podobne.

Pri použití jednozložkového plniva dochádza k vylepšeniu len určitých vlastností na úkor iných vlastností.

Čistý polyamid má vysoký koeficient trenia, nasiaklivosť vodou až 12 %, koeficient tepelnej rozťažnosti  $11 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . Použitím 40 % prísady grafitu zníži sa koeficient trenia asi o 25 %, klesne nasiakavosť vodou na 6 %, zníži sa jeho koeficient tepelnej rozťažnosti na hodnotu  $36 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , súčasne klesne tvrdosť na hodnotu 30 HS a stúpane opotrebovanie viac ako dvojnásobne. Použitím 30 % sklenených vlákien stúpane pevnosť v ťahu viac ako 50 %, ale naproti tomu stúpane koeficient trenia, stúpane opotrebenie o trojnásobok v porovnaní s neplneným polyamidom. Polyamid plnený 10 % sírnika molybdeničitého má o 50 % nižší koeficient trenia, ale nasiakavosť vodou, koeficient tepelnej rozťažnosti zostáva na úrovni neplneného polyamidu a jeho pevnosť v ťahu poklesne o cca 20 %.

Pri použití polyamidu plneného kovovými pilinami dôjde k zvýšeniu tepelnej vodivosti,

ktoré je dôležitá pre odvod tepla z trecích plôch, ale súčasne dôjde k stúpnutiu koeficientu trenia podľa obsahu a druhou kovovej zložky až o 30 %.

Podstatou vynálezu je zloženie plniva polyamidových tesniacich materiálov, ktoré obsahuje 5 až 12 % grafitu srnenia jemnejšieho ako 0,01 mm, 2 až 8 % mikroazbestu srnenia jemnejšieho ako 0,7 mm, 5 až 7 % sírnika molybdeničitého srnenia jemnejšieho ako 0,01 mm a mletého smolného, alebo petrolejového kalcinovaného koksu srnenia jemnejšieho ako 0,04 mm.

Obsah uvedeného plniva v polyamidových tesniacich materiáloch je 40 až 75 %.

Použitím uvedeného plniva v polyamidových tesniacich elementoch sa dosiahne optimálnych vlastností, ktoré sa prejavujú nižším opotrebením, vyššou mechanickou odolnosťou a v porovnaní s doteraz používanými materiálmi, napr. z grafoduru, alebo z teflónu až 30krát nižšími výrobnými nákladmi na ich výrobu, čo predstavuje značnú úsporu materiálu, pracovného času, energie a ďalších režijných nákladov.

Ako príklad využitia nášho vynálezu je výroba tesniaceho krúžku pružnej rotačnej upchávky hriadeľu a výroba tesniaceho segmentu radiálnej upchávky.

#### Príprava plniva:

Do vyhrievanej ramenovej miešačky sa navážia v uvedenom pomere nasledovné suroviny.

	zrnitosť jemnejšia než (mm)	zloženie (%)
Grafit netolický púder	0,01	12
Mikroazbest	0,7	8
Sírnik molybdeničitý	0,01	5
Mletý petrolejový koks	0,04	75

Zmes sa mieša 1 hodinu za teploty 110-120 °C, za účelom dokonalého zhomogenizovania a odparenia prípadnej vlhkosti. Potom sa presieva sítom s veľkosťou oka 0,7 mm, aby došlo k rozbitiu vzniklých zhlukov a odstráneniu prípadných nečistôt.

#### P r í k l a d 1

Výroba tesniaceho krúžku v sérii nad 1 000 ks

V miešačke sa za studena homogenizuje 60 hmotnostných dielov polyamidu 6, granulátu s 0,5 hmotnostnými dielami vazelínového oleja. Po zhomogenizovaní sa pridá 0,5 hmotnostného dielu stearanu vápenatého a po premiešaní sa pridá 40 hmotnostných dielov plniva a dokonale sa premieša. Takto pripravená zmes sa spracuje na vytlačacom závitovom stroji pri teplote asi 260 °C na granulát, ktorý tlakom 13 MPa vstrekuje do lisovacej formy. Výlisok sa odhroť, prípadne na funkčnej ploche lapuje.

Týmto spôsobom sa dosiahne polyamidový materiál týchto vlastností:

Pevnosť v tlaku	45 MPa
Ťažnosť	8 %
Teplotná odolnosť podľa Vicata	197 °C
Pórovitosť	0,2 %
Trdosť HS	61

## P r í k l a d 2

## Výroba tesniaceho segmentu

V miešačke za studena sa homogenizuje 75 hmotnostných dielov plniva zloženia, ako už je vyššie uvedené, s 25 hmotnostnými dielami práškoveho polyamidu s veľkosťou zŕn menšou ako 0,06 mm a zmes sa presieva cez sito s veľkosťou oka 0,7 mm, aby sa odstránili prípadné zhluky. Takto pripravená zmes sa v potrebnom množstve naváži do lisovacieho nástroja a zlisuje tlakom 25 MPa. Pod lisom sa nástroj zaklinuje, vloží do spiekacieho priestoru vyhriateho na teplotu 190 až 260 °C, potom sa dolisuje tlakom 30 MPa, ochladí a výlisok sa z lisovacieho nástroja vyberie, odhrotí, prípadne sa funkčná plocha lapuje. Týmto spôsobom sa dosiahne polyamidový materiál týchto vlastností:

Pevnosť v tlaku	30 MPa
Ťažnosť	2 %
Teplná odolnosť podľa Vicata	198 °C
Pórovitosť	0,8 %
Tvrdosť HS	52

Zloženie plniva polyamidového tesniaceho materiálu je možné okrem iného použiť pre výrobu ozubených a šnekových prevodov, u ktorých sa vyžaduje samomaznosť, napr. v prevodovkách stieračov automobilov.

## P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Polyamidový tesniaci materiál rotačných upchávok s obsahom plniva 40 až 75 % lisovaný, alebo striekaný za tepla, vyznačený tým, že plnivo obsahuje 5 až 12 % grafitu zrnienia jemnejšieho ako 0,7 mm, 5 až 7 % sírnika molybdeničitého zrnienia jemnejšieho ako 0,01 mm a 73 až 88 % mletého smolného, alebo petrolejového kalcinovaného koksu zrnienia jemnejšieho ako 0,04 mm.